



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

**NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ
TRIBUNY SPORTOVNÍHO STADIONU**

LOAD CARRYING STEEL STRUCTURE OF THE SPORT STADIUM ROOFING

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hubáček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. JINDŘICH MELCHER, DrSc.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
PRACOVISTĚ	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Ondřej Hubáček
NÁZEV	Nosná ocelová konstrukce zastřešení tribuny sportovního stadionu
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	prof. Ing. Jindřich Melcher, DrSc.
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2017
DATUM ODEVZDÁNÍ	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

.....
prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

V rámci zpracování zadaného úkolu budou použity platné normy pro stanovení zatížení a navrhování ocelových konstrukcí a mostů, zejména:

- [1] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
 - [2] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
 - [3] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
 - [4] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
 - [5] ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků
 - [6] Rühle, H.: Priestorové strešné konštrukcie, Vydavateľství ALFA, Bratislava, 1979.
 - [7] Ferjenčík, P. a kol.: Navrhovanie oceľových konštrukcií, ALFA / SNTL, Bratislava, 1986.
 - [8] Marek, P. a kol.: Kovové konstrukce pozemních staveb, SNTL / ALFA, Praha, 1985.
- Další literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

V rámci této práce bude navržena a posouzena ocelová nosná konstrukce tribuny sportovního stadionu. Uspořádání a rozměry budou odvozeny z architektonických a koncepčních požadavků na objekt. Z hlediska klimatického zatížení spadá konstrukce do lokality: Brno.

Základní výstupy a přílohy práce:

Technická zpráva.

Statický výpočet hlavních nosných částí konstrukce variant řešení (dle specifikace vedoucího).

Porovnání variant s uvážením výsledné hmotnosti konstrukce, pracnosti a výtvarného projevu.

Výkresová dokumentace výsledné varianty (dle specifikace vedoucího).

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....
prof. Ing. Jindřich Melcher, DrSc.

Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá návrhem nosné ocelové konstrukce zastřešení sportovního stadionu v délce 67,2 m a šířce 28,8 m. Konstrukce zastřešení je navržena a posouzena ve dvou variantách. Varianta A je navržena jako trubkový příhradový vazník s osovou vzdáleností 4,8 m. Varianta B je navržena jako svařovaný rámový plnostěnný vazník se stejnou osovou vzdáleností. U těchto variant je porovnávána hmotnost, pracnost a vzhled, výhodnější varianta je zpracována podrobněji. Výkresová dokumentace obsahuje dispoziční uspořádání obou variant a výrobní výkres vazníku.

KLÍČOVÁ SLOVA

ocelová konstrukce, zastřešení sportovního stadionu, trubkový příhradový vazník, svařovaný plnostěnný vazník, vaznice, ztužidla, přípoje

ABSTRACT

This diploma thesis deals with design load bearing steel structure of the sport stadium roofing with 67,2 m length and 28,8 m width. Roofing structure is designed and examined in two versions. Variant A is designed like tubular truss girder with axis distance 4,8 m. Variant B is designed like welded solid-web girder with same axis distance. These versions are compared by weight, manufacturing complexity and appearance, preferable version is processed in detail. Drawings contain layout of both versions and manufacturing drawings truss.

KEYWORDS

steel construction, sport stadium roofing, tubular truss girder, welded solid-web girder, purlin, bracing, connected member

OBSAH PRÁCE

PRŮVODNÍ DOKUMENT

PŘÍLOHY

A – TECHNICKÁ ZPRÁVA

B – STATICKÝ VÝPOČET

C – VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE A VÝKAZ SPOTŘEBY MATERIÁLU

C-01 VARIANTA A - DISPOZICE A POHLEDY

C-02 VARIANTA B - DISPOZICE A POHLEDY

C-03 VÝROBNÍ VÝKRES A DETAILS VAZNÍKU

C-04 VÝKAZ SPOTŘEBY MATERIÁLU

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Ondřej Hubáček *Nosná ocelová konstrukce zastřešení tribuny sportovního stadionu*. Brno, 2018. 11 s., 153 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce prof. Ing. Jindřich Melcher, DrSc.

PROHLÁŠENÍ PŮVODNOSTI

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2017

Bc. Ondřej Hubáček
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 12. 1. 2017

Bc. Ondřej Hubáček
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji **prof. Ing. Jindřichu Melcherovi, DrSc.** za věcnou a po všech stranách přínosnou pomoc při vedení mé diplomové práce. Dále děkuji **VUT Brno**, za poskytnuté vzdělání.

V neposlední řadě děkuji celé své **rodině a nejbližším** za poskytnutou podporu během studia.

SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A LITERATURY

Normativní dokumenty

- [1] ČSN EN 1990. *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. 2004. Praha: ČNI.
- [2] ČSN EN 1991-1-1. *Eurokód I: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. 2004. Praha: ČNI.
- [3] ČSN EN 1991-1-3. *Eurokód I: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. 2005. Praha: ČNI.
- [4] ČSN EN 1991-1-4. *Eurokód I: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. 2011. Praha: ČNI.
- [5] ČSN EN 1993-1-1. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha. Praha: ČNI.
- [6] ČSN EN 1993-6. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 6: Jeřábové dráhy*. 2008. Praha: ČNI.
- [7] [5] ČSN EN 1993-1-8 *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků*. 2007. Praha: ČNI.

Učebnice, skripta a další publikace

- [8] Rühle, H.: *Priestorové strešné konštrukcie*, Vydavateľství ALFA, Bratislava, 1979.
- [9] Ferjenčík, P. a kol.: *Navrhovanie oceľových konštrukcií*, ALFA / SNTL, Bratislava, 1986.
- [10] Marek, P. a kol.: *Kovové konstrukce pozemních staveb*, SNTL / ALFA, Praha, 1985.

Webové zdroje

- [11] *Ocelářské tabulky* [online]. 2017. [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://www.staticstools.eu>
- [12] *Spoje ocelových konstrukcí* [online]. 2017. [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://ocel.wz.cz>
- [13] *Tabulky únosnosti*. 2017. AcelorMittal [online]. [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: http://svf.uniza.sk/kskm/web/pomocky/bc/kk2/Trapezove_profily.pdf

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce prof. Ing. Jindřich Melcher, DrSc.

Autor práce Bc. Ondřej Hubáček

Škola Vysoké učení technické v Brně

Fakulta Stavební

Ústav Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

Studijní obor 3607T009 Konstrukce a dopravní stavby

Studijní program N3607 Stavební inženýrství

Název práce Nosná ocelová konstrukce zastřešení tribuny sportovního stadionu

**Název práce
v anglickém jazyce** Load carrying steel structure of the sport stadium roofing

Typ práce Diplomová práce

Přidělovaný titul Ing.

Jazyk práce Čeština

**Datový formát
elektronické verze** PDF

Abstrakt práce Tato diplomová práce se zabývá návrhem nosné ocelové konstrukce zastřešení tribuny sportovního stadionu v délce 67,2 m a šířce 28,8 m. Konstrukce zastřešení je navržena a posouzena ve dvou variantách. Varianta A je navržena jako trubkový příhradový vazník s osovou vzdáleností 4,8 m. Varianta B je navržena jako svařovaný rámový plnostěnný vazník se stejnou osovou vzdáleností. U těchto variant je porovnána hmotnost, pracnost a vzhled, výhodnější varianta je zpracována podrobněji. Výkresová dokumentace obsahuje dispoziční uspořádání obou variant a výrobní výkres vazníku.

**Abstrakt práce
v anglickém jazyce** This diploma thesis deals with design load bearing steel structure of the sport stadium roofing with 67,2 m length and 28,8 m width. Roofing structure is designed and examined in two versions. Variant A is designed like tubular truss girder with axis distance 4,8 m. Variant B is designed like welded solid-web girder with same axis distance. These versions are compared by weight, manufacturing complexity and appearance, preferable version is processed in detail. Drawings contain layout of both versions and manufacturing drawings of truss.

Klíčová slova ocelová konstrukce, zastřešení sportovního stadionu, trubkový příhradový vazník, svařovaný plnostěnný vazník, vaznice, ztužidla, přípoje

**Klíčová slova
v anglickém jazyce** steel construction, sport stadium roofing, tubular truss girder, welded solid-web girder, purlin, bracing, connected member